

BRD - WIPO 26 APR 2005

PCT/EP03/12175



REC'D	10 DEC 2003
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 50 821.6

**Anmeldetag:** 31. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge  
GmbH, München/DE

**Bezeichnung:** Bremseinrichtung mit einem druckmittelbetätigten  
Aktuator

**IPC:** B 61 H 11/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 09. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

*Schäfer*

A 9161  
08/00  
EDV-L

**BEST AVAILABLE COPY**

**Bremseinrichtung mit einem druckmittelbetätigten Aktuator**

Beschreibung

**Stand der Technik**

10

Die Erfindung betrifft eine Bremseinrichtung mit einem druckmittelbetätigten Aktuator zum Zuspannen und Lösen einer Fahrzeugbremse, insbesondere einer Schienenfahrzeugbremse gemäß Anspruch 1.

15

Aus dem Stand der Technik sind Bremseinrichtungen mit druckmittelbetätigten Aktuatoren bekannt, bei welchen die Bremse durch Einsteuern eines Druckmittels in den Bremszylinder, beispielsweise Druckluft, zugespannt wird. Diese Art von aktivem Bremszylinder wird beispielsweise für die Betriebsbremse von Schienenfahrzeugen eingesetzt. Weiterhin sind druckmittelbetätigte Aktuatoren mit passiven Bremszylindern bekannt, bei welchen das Zuspannen der Bremse durch Federkraft erfolgt und die Bremse durch Einsteuern von Druckmittel gelöst wird. Solche Bremsen sind folglich trotz eines Druckmittelverlusts in Zuspannrichtung funktionsfähig und werden beispielsweise für Park- oder Notbremseinrichtungen von Schienenfahrzeugen verwendet.

20

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremseinrichtung mit einem druckmittelbetätigten Aktuator derart weiterzubilden, dass er kleiner dimensioniert werden kann und der Druckmittelverbrauch sinkt.

Erfundungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst.

30

### Vorteile der Erfindung

Anstatt zum Druckabbau in den Druckkammern Druckmittel in die Umgebung abzulassen, wird ein Teil des in der jeweils druckbeaufschlagten Druckkammer vorhandenen Druckmittels durch Öffnen des Überströmventils in die andere Druckkammer geleitet und dort zum Druckaufbau genutzt. Folglich wird Druckmittel mehrfach genutzt und muß nicht mehr von der Druckmittelquelle erzeugt werden. Dies resultiert in einem geringeren Druckmittelverbrauch des druckmittelbetätigten Aktuators und folglich in einer kleiner dimensionierten Druckmittelversorgung, insbesondere in kleineren Vorratsluftbehältern.

Alternativ kann bei unverändert dimensionierter Druckmittelversorgung der Bremszylinder verkleinert werden, um eine vorgegebene Brems- bzw. Lösekraft zu erzeugen, weil ein Teil der Brems- bzw. Lösekraft bereits durch die von einer Druckkammer in die andere Druckkammer überströmende Druckmittelmenge erzeugt wird. Dies ist besonders beim Einsatz des Aktuators in niederflurigen Nahverkehrsfahrzeugen von Vorteil, bei welchen für die Bremszylinder nur ein begrenzter Bauraum zur Verfügung steht. Weiterhin können die Ventilquerschnitte der Be- und Entlüftungsventile reduziert werden, weil sie nur noch von einem Teil des zum Zuspannen bzw. zum Lösen der Bremse erforderlichen Druckmittels durchströmt werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Stellkolben in Richtung Zuspannstellung federbelastet. Dann liegt ein bereits eingangs beschriebener passiver Bremszylinder vor.

Gemäß einer Weiterbildung ist das Überströmventil solange geöffnet, bis im wesentlichen Druckausgleich zwischen den beiden Druckkammern herrscht. Dann kann die maximal mögliche Überströmmenge an Druckmittel für den Druckaufbau in der anderen Druckkammer genutzt werden. Vorzugsweise ist das Druckausgleichventil solange geöffnet, dass ein Bruchteil einer maximal erreichbaren Bremskraft oder Lösekraft erzeugt wird.

In zu bevorzugender Weise sind Be- und Entlüftungsventile zum Be- und Entlüften der beiden Druckkammern vorgesehen, welche während der Öffnungszeit des Überströmventils geschlossen sind, wobei ein über den Druckausgleich in den beiden Druckkammern hinausgehender Druckaufbau oder Druckabbau durch Öffnen oder Schließen der Be- und Entlüftungsventile erfolgt.

#### Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

- Fig.1 eine schematische Darstellung eines Aktuators einer Schienenfahrzeubremse gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zu Beginn des Einbremsens;
- Fig.2 den Aktuator von Fig.1 in fortgeschrittener Einbremsphase;
- Fig.3 den Aktuator von Fig.1 zu Beginn einer Lösephase;
- Fig.4 den Aktuator von Fig.1 in fortgeschrittener Lösephase;

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der in Fig.1 insgesamt mit 1 bezeichnete Aktuator ist ein Teil einer Bremseinrichtung eines Schienenfahrzeugs und dient gemäß einer bevorzugten Ausführungsform zur Betätigung einer Klotzbremse 2, welche eine mit einem innerhalb eines Bremszylinders 4 linear beweglichen Stellkolben 6 gekoppelten Bremsklotz 8 beinhaltet, der mit einer aus Maßstabsgründen nicht dargestellten Bremsfläche eines Rades des Schienenfahrzeugs zusammenwirkt. Vorzugsweise ist der Bremsklotz 8 an einer Kolbenstange 10 des Stellkolbens 6 festgelegt, jedoch kann dem Stellkolben 6 und dem Bremsklotz 8 auch ein Bremsgestänge in bekannter Weise zwischengeordnet sein. Anstatt einer Klotzbremse 2 kann auch eine Scheibenbremse durch den Aktuator 1 betätigt werden.

Der Stellkolben 6 begrenzt mit seinen beiden voneinander abgewandten Kolbenseiten Druckkammern, von denen die eine Druckkammer 12 die Klotzbremse 2 in Zuspannung und die andere Druckkammer 14 sie in Lösestellung beaufschlagt. Die

beiden Druckkammern 12, 14 werden je durch ein Belüftungsventil 16, 18 und ein Entlüftungsventil 20, 22 be- bzw. entlüftet, wobei als Druckmittel vorzugsweise Druckluft einer Druckluftquelle zum Einsatz kommt. Vorzugsweise sind beide Belüftungsventile 16, 18 eingangsseitig mit einer Druckmittelleitung 24 verbunden, ausgangsseitig münden sie in die jeweils zugeordnete Druckkammer 12, 14. Die beiden Entlüftungsventile 20, 22 sind eingangsseitig mit der ihnen jeweils zugeordneten Druckkammer 12, 14 und ausgangsseitig mit der Umgebung verbunden. Weiterhin sind beide Druckkammern 12, 14 über eine Druckmittelleitung 26 mit einem Überströmventil 28 miteinander verbindbar, welches je nach Schaltzustand die Verbindung herstellt oder sperrt. Die Druckdifferenz zwischen den beiden Druckkammern 12, 14 wird durch einen Relativ-Drucksensor 30 gemessen, welcher an den beiden Eingängen des Überströmventils 28 angeschlossen ist.

Der Stellkolben 6 ist mittels eines vorzugsweise innerhalb des Bremszylinders 4 angeordneten und sich einerseits am Bremszylinderboden 32 und andererseits an einer vom Bremsklotz 8 weg weisenden Kolbenfläche 34 des Stellkolbens 4 abstützenden Federelements in Form einer Schraubenfeder 36 in Richtung Zuspannstellung federbelastet. Die Schraubenfeder 36 ist folglich in der den Stellkolben 6 in Zuspannstellung beaufschlagenden einen Druckkammer 12 aufgenommen. Die Belüftungsventile 16, 18, die Entlüftungsventile 20, 22 und das Überströmventil 28 werden von einer aus Maßstabsgründen in den Fig.1 bis Fig.4 nicht gezeigten Steuereinrichtung angesteuert, welche sie wie folgt schaltet:

Ausgehend von einer Lösestellung der Klotzbremse 2, in welcher die den Stellkolben 6 gegen die Federkraft der Schraubenfeder 36 in Lösestellung beaufschlagende andere Druckkammer 14 maximal belüftet und die eine Druckkammer 12 maximal entlüftet ist, bleiben auf ein Bremsanforderungssignal hin zu Beginn einer Übergangsphase zwischen der Lösestellung und der Zuspannstellung die Belüftungsventile 16, 18 und die Entlüftungsventile 20, 22 geschlossen, jedoch wird und das Überströmventil 28 geöffnet. Diese Situation ist in Fig.1 dargestellt, wobei der Pfeil die Strömungsrichtung der Druckluft veranschaulicht. Infolgedessen strömt die unter höherem Druck stehende Druckluft aus der anderen Druckkammer 14 in die eine Druckkammer 12. Vorzugsweise bleibt das

Überströmventil 28 solange geöffnet, bis im wesentlichen Druckausgleich zwischen den beiden Druckkammern 12, 14 herrscht, was von dem Relativ-Drucksensor 30 detektiert wird. Alternativ kann das Überströmventil 28 auch bereits vor Erreichen des Druckausgleichs geschlossen werden. Unter der Wirkung der Schraubenfeder 36 und des in der einen Druckkammer 12 erhöhten Drucks bewegt sich der Stellkolben 6 in Richtung Zuspannstellung und baut eine Bremskraft auf, welche einem Bruchteil einer maximal erreichbaren Bremskraft entspricht, vorzugsweise etwa 50% der maximal erreichbaren Bremskraft. Nach erfolgtem Druckausgleich schließt das Überströmventil 28.

Zum Aufbau einer größeren Bremskraft, beispielsweise der maximalen Bremskraft wird das Belüftungsventil 16 der einen Druckkammer 12 geöffnet und externe Druckluft der Druckluftquelle eingespeist. Gleichzeitig wird das Entlüftungsventil 22 der anderen Druckkammer 14 geöffnet, wie aus Fig.2 hervorgeht. Folglich steigt der Druck in der einen Druckkammer 12 weiter an, während der Druck in der anderen Druckkammer 14 weiter sinkt.

Ausgehend von der Zuspannstellung mit maximaler Bremskraft wird zu Beginn einer Übergangsphase zwischen der Zuspannstellung und der Lösestellung bei geschlossenen Belüftungs- und Entlüftungsventilen 16, 18, 20, 22 wiederum das Überströmventil 28 geöffnet, um durch Überströmen von Druckluft aus der einen Druckkammer 12 in die andere Druckkammer 14 vorzugsweise einen Druckausgleich herbeizuführen, wie der Pfeil in Fig.3 veranschaulicht. Hierbei sinkt die am Bremsklotz 8 wirkende Bremskraft auf beispielsweise 50 % der maximal erreichbaren Bremskraft.

Zum weiteren Abbau der Bremskraft und zum vollständigen Lösen der Klotzbremse 2 wird das der einen Druckkammer 12 zugeordnete Entlüftungsventil 20 geöffnet und über das ebenfalls geöffnete Belüftungsventil 18 der anderen Druckkammer 14 externe Druckluft in die andere Druckkammer 14 eingespeist. Diese Situation zeigt Fig.4.

Zusammenfassend ist folglich das Überströmventil 28 zumindest während eines Teils der Übergangsphase zwischen der Lösestellung und der Zuspannstellung und/oder zwischen der Zuspannstellung und der Lösestellung geöffnet und ansonsten geschlossen.

Bezugszahlenliste

1	Aktuator
2	Klotzbremse
5	Bremszylinder
6	Stellkolben
8	Bremsklotz
10	Kolbenstange
12	Druckkammer
14	Druckkammer
16	Belüftungsventil
18	Belüftungsventil
20	Entlüftungsventil
22	Entlüftungsventil
15	24 Druckmittelleitung
	26 Druckmittelleitung
	28 Überströmventil
	30 Drucksensor
	32 Bremszylinderboden
20	34 Kolbenfläche
	36 Schraubenfeder

Patentansprüche

- 5        1. Bremseinrichtung mit einem druckmittelbetätigten Aktuator (1) zum Zuspannen und Lösen einer Fahrzeuggbremse (2), insbesondere einer Schienenfahrzeuggbremse, beinhaltend einen innerhalb eines Bremszylinders (4) verschieblichen Stellkolben (6), der mit voneinander abgewandten Kolbenseiten Druckkammern (12, 14) begrenzt, von denen die eine Druckkammer (12) die Fahrzeuggbremse (2) in Zuspannstellung und die andere Druckkammer (14) die Fahrzeuggbremse (2) in Lösestellung beaufschlagt, wobei die beiden Druckkammern (12, 14) durch eine Leitung (26) mit einem Überströmventil (28) miteinander verbunden sind, welches zumindest während eines Teils einer Übergangsphase zwischen der Lösestellung und der Zuspannstellung und/oder zwischen der Zuspannstellung und der Lösestellung geöffnet und ansonsten geschlossen ist.
- 10        2. Bremseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellkolben (6) in Richtung Zuspannstellung federbelastet ist.
- 15        3. Bremseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Überströmventil (28) solange geöffnet ist, bis im wesentlichen Druckausgleich zwischen den beiden Druckkammern (12, 14) herrscht.
- 20        4. Bremseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Überströmventil (28) solange geöffnet ist, bis ein Bruchteil einer maximal erreichbaren Bremskraft oder Lösekraft erzeugt wird.
- 25        5. Bremseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass Be- und Entlüftungsventile (16, 18, 20, 22) zum Be- und Entlüften der beiden Druckkammern (12, 14) vorgesehen sind, welche während der Öffnungszeit des Überströmventils (28)

geschlossen sind.

6. Bremseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein über den Druckausgleich in den beiden Druckkammern (12, 14) hinausgehender Druckaufbau  
5 oder Druckabbau durch Öffnen oder Schließen der Be- und Entlüftungsventile (16, 18,  
20, 22) erfolgt.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Bremseinrichtung mit einem druckmittelbetätigten Aktuator (1) zum Zuspannen und Lösen einer Fahrzeugbremse (2), insbesondere einer Schienenfahrzeugbremse, beinhaltend einen innerhalb eines Bremszylinders (4) verschieblichen Stellkolben (6), der mit voneinander abgewandten Kolbenseiten Druckkammern (12, 14) begrenzt; von denen die eine Druckkammer (12) die Fahrzeugbremse (2) in Zuspannstellung und die andere Druckkammer (14) die Fahrzeugbremse (2) in Lösestellung beaufschlägt, wobei die beiden Druckkammern (12, 14) durch eine Leitung (26) mit einem Überströmventil (28) miteinander verbunden sind, welches zumindest während eines Teils einer Übergangsphase zwischen der Lösestellung und der Zuspannstellung und/oder zwischen der Zuspannstellung und der Lösestellung geöffnet und ansonsten geschlossen ist.

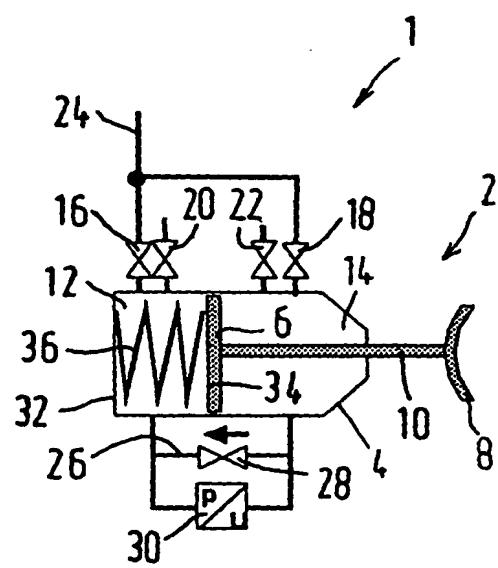


FIG.1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**